

Title	大学生の基礎運動能力の構造について
Author(s)	辻, 忠; 鳴川, 六司; 沖本, 昭子 他
Citation	大阪外国語大学学報. 61 p.69-p.78
Issue Date	1983-03-25
oaire:version	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/80941
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

大学生の基礎運動能力の構造について

辻 忠, 鳴川 六司, 沖本 昭子
瀬崎 節子, 東 由喜子, 平木 宏児
平木 洋子, 前山 直

On the Structure of Basic Motor Ability in Male and Female Students

T. TSUJI, M. NARUKAWA, A. OKIMOTO,
S. SEZAKI, Y. AZUMA, K. HIRAKI,
Y. HIRAKI and T. MAEYAMA

Considering that it will be of much importance for making their physical education programs to know the physical characteristics of students, the anthropometric measurements (especially of physique, physical function and motor ability) and the research of the frequency in sports activity were obtained on 267 students among the freshmen of this university.

The outline of the results is as follows:

- 1) No difference in the anthropometric measurements of physique, physical function and motor ability was recognized between our students and Japanese students in 18 age, neither in case of the male students nor female, but our male students was unsatisfactory in quantitative elements of body.
- 2) It was observed that the mean values of each item of physique, side-step and vertical-jump was higher in the present study and lower the strength of back and grips than in 1968.
- 3) Some difference according to the period and frequency of sports activity was observed in each item of physique, physical function and motor ability.
- 4) Through factor analysis due to Normal Varimax method with 16 correlation matrix in the basic motor ability of our students, the multi-dimensional motor space was obtained. This space was characterized by the quality and quantity of muscle and flexibility in male students and by agility, muscular mass and flexibility in female students.

はじめに

ヒトの体格、機能、運動能力は、遺伝、栄養、運動、経済などの要因によって変化することはよく知られているが^{2),8),10),13),16),17)}、筆者らは、大学生に身体計測を行って、この関連性について報告してきた^{14),15)}。

今回は、これらの要因のうち運動とくに過去の高等学校期の運動部経験歴、日常生活における身体運動の習慣との実態を明らかにし、さらに、体格、機能、運動能力間の関連度を追究するために多変量解析を用いて検討した。

方 法

本学1年生を対象に、体格、機能、運動能力の身体計測と大学入学以前の運動部経験歴およびスポーツ活動の実施頻度を調査した。

身長、体重、胸囲、座高の計測および体力・運動能力テストは、昭和56年6月に実施した。体力・運動能力テストは、文部省のスポーツテスト実施要項に準じて、踏み台昇降運動、懸垂および持久走以外の測定は2回行い、いずれもすぐれた方の値を測定値とした。また、これらの値を基準にして、種目別判定表から体力・運動能力判定の合計点を求めた。なお、上記のすべての項目を計測した男子120名、女子147名について統計的手法を加えた。

成績と考察

表1は、18歳の本学学生と全国の大学生の体格、機能、運動能力の平均値と標準偏差を男女別に示しているが、表には、昭和55年度体力・運動機能能力報告書⁸⁾による全国の大学生および昭和43年報告⁴⁾の本学学生の資料をそれぞれ併記した。

1 本学と全国との体格・機能・運動能力の比較

本学学生と全国の大学生の体格、機能、運動能力の平均値を比較すると、男子の体格では、体重、胸囲に有意な差がみられ、量育および周育面で本学学生の方が、同年齢の大学生よりも劣っているといえる。機能、運動能力の各項目では、垂直跳、持久走が本学学生にすぐれ、握力、踏み台昇降運動では、全国の大学生が有意にすぐれている。これに対し、体力・運動能力判定の合計点では、本学学生と全国の大学生との間に大差は認められなかった。

女子では、身長、垂直跳、背筋力が本学学生にすぐれ、これに対し全国の大学では、走幅跳にすぐれている以外は、本学学生と全国の大学生の平均値に有意な差は認められなかった。また、本学学生の体力・運動能力判定の合計点は、女子の場合も全国の大学生の平均値とほぼ同じであった。

このように、本学学生男女の体格、機能、運動能力は、同年齢の全国の大学生とほぼ一致しているが、男子の体格ではやせの傾向にあるといえる。

Table 1 Anthropometric measurements of our students and that of Japanes students in 18 age

Parameters		Our students in 1981 (N=45)	Japanese students in 1980	Our students in 1968 (N=92)	Our students in 1981 (N=107)	Japanese students in 1980	Our students in 1968 (N=84)
Standing height	(cm)	169.7±5.79	170.0±5.27	167.4±4.90***	158.1±4.35	156.9±4.54**	157.3±5.41
Body weight	(kg)	58.4±5.92	60.9±7.28***	57.2±6.10***	50.8±5.60	50.4±5.51	50.1±5.41
Chest girth	(cm)	84.6±4.15	86.1±4.56*	84.6±4.27	80.9±4.02	80.9±3.88	78.7±4.39***
Sitting height	(cm)	89.7±3.48	90.1±3.60	90.3±2.98	84.0±3.65	83.6±3.20	85.2±3.16***
Side step	(times)	46.2±3.70	47.0±4.46	42.3±4.16***	41.1±2.86	41.2±3.64	37.9±3.31***
Vertical jump	(cm)	66.4±8.67	61.5±7.24***	58.6±7.54***	47.4±6.26	44.0±6.08***	40.9±5.71***
Back strenghth	(kg)	129.0±26.6	131.9±22.0	143.0±19.1**	89.1±20.7	81.2±15.2***	90.1±15.7
Grips strength	(kg)	43.2±6.36	46.5±6.33***	46.1±5.97**	28.6±4.07	28.7±4.49	28.9±4.19
Trunk extension	(cm)	58.8±7.73	58.7±7.82	56.5±7.37	57.5±6.41	58.1±6.80	58.7±6.01
Trunk flexion	(cm)	15.1±5.82	15.6±5.70	15.9±5.02	17.7±5.10	17.4±4.63	18.3±4.47
Step test	(index)	59.7±7.00	61.8±11.2*	58.9±14.3	59.4±9.66	59.1±9.68	56.9±8.53
Total scores of physical function		25.2±2.38	25.3±2.89		26.0±2.88	25.5±2.74	
50 M dash	(sec.)	7.33±0.41	7.30±0.41		8.85±0.51	8.78±0.58	
Broad jump	(m)	4.52±0.45	4.58±0.43		3.21±0.28	3.34±0.38***	
Handball throw	(m)	28.0±5.14	28.7±4.64		17.1±3.06	17.1±4.48	
Chinning	(times)	7.9±3.21	8.5±4.19		30.1±9.48	30.7±13.7	
Distance running	(sec.)	351±28	367±34***		288±31	289±24	
Total scores of motor ability		44.0±12.8	42.9±13.6		42.6±11.5	43.2±14.5	

Mean values are given with their standard deviations, signigicant difference between our students in 1981 and other students: * at 5%, ** at 1% and *** at 0.5% level.

2 昭和43年と昭和56年の体格・機能の比較

18歳の本学学生の体格，機能を14年前の結果と比較してみると（表1），男子では身長，体重，反復横跳，垂直跳が昭和56年にそれぞれ向上し，背筋力，握力では昭和56年に著しく低く，これらの体格，機能の昭和43年と昭和56年の平均値の差はいずれも5%以下の危険率で有意であった。

女子では，胸囲，座高，反復横跳，垂直跳が昭和56年に有意に向上している以外は，昭和43年と昭和56年との間の平均値に大差は認められなかった。男女別にみても，体格，機能の推移はほぼ同じであった。これは10年前の結果と比較した青山らの報告^{1),7)}と一致した傾向となっている。したがって，本学1年生の場合，機能は必ずしも体格面での伸びに伴って向上していないように考えられる。

3 運動部経験と体格・機能・運動能力との関係

表2は，過去の高等学校期において運動クラブを経験していたもの（運動群）と，運動クラブに属していないもの（非運動群）とに大別した体格，機能，運動能力の平均値と標準偏差を示した。なお，年齢は男女とも18歳であった。

男子の身体計測の平均値を運動群と非運動群とで比較すると，運動群では，体格，機能，運動

Table 2 Effects of physical training at a senior high school on individual test parameters

Parameters	Male students		Female students	
	Athletes (N=21)	Non-athletes (N=24)	Athletes (N=38)	Non-athletes (N=69)
Standing height (cm)	172.3±4.82	167.4±5.65***	158.3±4.24	157.9±4.40
Body weight (kg)	60.3±6.51	56.6±4.85*	51.1±5.29	50.6±5.80
Chest girth (cm)	85.8±4.91	83.5±3.06	80.6±3.74	80.9±4.19
Sitting height (cm)	91.0±2.79	88.4±3.61**	84.1±2.76	83.9±4.06
Side step (times)	46.5±4.11	45.9±3.36	42.1±2.67	40.5±2.82***
Vertical jump (cm)	66.9±8.16	65.8±9.24	49.4±6.94	46.3±5.60*
Back strenght (kg)	141.1±24.0	118.2±24.4***	93.8±21.7	86.4±19.8
Grips strength (Kg)	45.7±6.58	41.0±5.39*	29.5±3.99	28.1±4.06
Trunk extension (cm)	61.5±8.05	56.3±6.67*	57.5±6.41	57.4±6.46
Trunk flexion (cm)	15.2±6.25	15.0±5.54	17.0±4.88	18.0±5.22
Step test (index)	61.4±8.23	58.1±5.41	60.9±9.36	58.5±9.77
Total scores of physical function	26.4±2.18	24.2±2.06***	26.7±2.79	25.5±2.86*
50 M dash (sec.)	7.14±0.31	7.49±0.42***	8.61±0.39	8.98±0.52***
Broad jump (m)	4.68±0.43	4.38±0.42*	3.31±0.28	3.16±0.26**
Handball throw (m)	30.4±5.16	25.9±4.18***	18.0±3.10	16.7±2.95*
Chinning (times)	8.6±3.14	7.4±3.24	32.6±9.46	28.8±9.28*
Distance running (sec.)	340±29.0	360±25.0*	279±38.6	293±25.9
Total scores of motor ability	50.8±12.5	38.0±9.88***	48.5±11.0	39.3±10.5***

Mean values are given with their standard deviations, significant difference between athletes and non-athletes groups: * at 5%, ** at 1% and *** at 0.5% level.

Table 3 Anthropometric measurements among each groups classified by frequency of physical exercise

Parameters		Male students				Female students			
		Onece a W. or more (N=36)	Onece a M. or more (N=19)	Not at all (N=19)	F-ratio	Onece a W. or more (N=35)	Onece a M. or more (N=36)	Not at all (N=31)	F-ratio
Standing height	(cm)	169.5±4.92	170.0±5.61	169.5±5.57	0.07	157.7±4.79	159.3±4.01	157.0±4.12	2.59
Body weight	(kg)	60.9±5.43	59.3±5.17	58.4±6.15	1.37	50.6±5.86	51.6±5.60	49.8±5.52	0.78
Chest girth	(cm)	85.9±4.12	85.0±3.43	84.9±5.61	0.45	81.0±3.84	81.3±4.34	81.2±4.96	0.07
Sitting height	(cm)	89.0±3.30	89.0±2.80	90.4±4.01	0.96	83.7±2.53	84.1±5.13	83.6±2.21	0.15
Side step	(times)	46.3±3.42	45.7±3.88	44.5±4.10	1.51	40.1±3.29	40.8±2.85	39.7±2.68	1.31
Vertical jump	(cm)	68.4±9.65	65.3±8.06	63.8±7.07	1.99	47.4±5.20	46.1±6.72	44.4±3.92	2.55
Back strength	(kg)	125.8±30.6	130.8±20.7	128.0±22.4	0.23	90.0±24.5	88.3±16.7	84.5±19.9	0.59
Grips strength	(kg)	44.8±5.62	41.8±5.95	46.5±6.81	2.98	29.3±4.64	28.5±3.32	27.3±3.86	2.19
Trunk extension	(cm)	56.6±8.56	55.9±7.73	58.5±5.93	0.58	57.2±6.55	57.6±6.43	56.5±6.86	0.30
Trunk flexion	(cm)	14.9±6.62	13.6±5.47	15.6±4.44	0.57	19.0±4.78	17.2±5.05	18.2±5.46	1.15
Step test	(index)	57.7±7.99	57.0±12.4	56.2±5.34	0.19	60.3±11.0	58.1±8.31	53.9±6.28	4.47*
Total score of physical function		25.0±2.64	24.1±2.49	24.8±2.52	0.78	25.7±3.30	25.7±2.97	24.7±2.64	1.21
50 M dash	(sec.)	7.36±0.41	7.62±0.56	7.43±0.37	2.09	8.88±0.56	8.94±0.51	9.20±0.54	2.89
Broad jump	(m)	4.50±0.42	4.28±0.25	4.51±0.41	2.30	3.17±0.29	3.15±0.35	3.04±0.27	1.66
Handball throw	(m)	28.1±4.02	26.5±3.50	27.8±5.44	0.88	17.3±3.07	16.5±3.15	15.3±2.55	3.85*
Chinning	(times)	8.9±4.34	7.0±3.48	8.1±4.22	1.40	30.0±8.50	25.7±7.38	30.3±10.4	3.03
Distance running	(sec.)	370±30.0	376±30.6	374±39.0	0.20	289±27.8	296±23.5	299±22.4	1.26
Total scores of motor ability		40.3±12.7	35.1±6.15	38.8±11.3	1.38	41.9±10.7	37.0±11.5	35.9±9.34	3.05

Mean values are given with their standard deviations, significant difference among each groups: * at 5% level. W: week, M: month

能力に関した16項目および体力・運動能力判定の合計点は非運動群よりすぐれ、身長、体重、座高、背筋力、握力、上体反らし、50m走、走幅跳、ボール投、持久走および体力・運動能力判定の合計点の両群間の平均値にいずれも有意な差が認められた。女子の場合も傾向はほぼ同じであったが、身長、体重、胸囲といった体格面では有意な差は認められなかった。

八木¹⁷⁾、中嶋ら¹¹⁾は、大学生男女の体格および体力と中学校および高等学校期の運動歴、運動部所属期間、運動の種類などについて報告しているが、今回の調査では、高等学校期の運動歴についての差異で集計している。その結果においても、体格、機能、運動能力は運動群にすぐれていることを示した。また、この運動群には、高校1、2年および1、2、3年に運動クラブに属していたものが、18歳の男子67%、同女子に71%含まれていた。これに対し高校3年間に運動クラブに属していないものは1年生全体では、男子62%、女子68%にも達していることに注目される。

4 スポーツ活動の実施頻度と体格・機能運動能力との関係

表3は、過去の高等学校期に運動クラブに属していない本学の1年生を、スポーツ活動を週当たり1回以上定期的に実施しているもの(1群)、月当たり1~2回実施しているもの(2群)、全く実施していないもの(3群)に区分した体格、機能、運動能力の平均値と標準偏差で、各群間の平均値の差の有意性を分散分析法で検定した結果を併記した。

体格、機能、運動能力の平均値を各群間で比較すると、男子では、体重、胸囲、反復横跳、垂直跳、踏み台昇降運動は1群が最もすぐれ、2群、3群の順となり、1群の機能、運動能力判定の合計点は、他の群に比べて大きい傾向を示した。しかし、分散分析の結果では、すべての各項において有意な差は認められなかった。

女子では、踏み台昇降運動、ボール投以外の項目においては各群間内に有意な差は認められなかった。したがって、女子の場合も、男子とほぼ同じ様相を示しているといえよう。

5 体格・機能・運動能力の因子構造

表5は、表4の相関行列に Normal Varimax 基準による直交回転⁹⁾を施して得られた因子パターン行列を男女別に示した。

男女とも4因子が抽出され、これらの因子を解釈してみると、男子では、第1因子には体重、胸囲、背筋力、握力、50m走、ボール投の6項目が0.500以上の高い因子負荷量を示した。この因子は、体重および胸囲に代表される量・幅育と筋収縮の速さ、強さに関する能力を示すことから、量・幅育、パワーに関する能力と解釈した。第2因子では、上体反らし、立位体前屈、50m走が高い因子負荷量を示したが、他の因子負荷量との関連では、50m走は第1因子との関連の度合いが大きい。これに対し柔軟性に関する上体反らし、立位体前屈では、他の因子に低い因子負荷量しか持っていない。したがって、この因子は、柔軟性に関する因子と解釈することが妥当であると考えられる。第3因子では、走幅跳のみに高い因子負荷量を示している。

松浦⁹⁾、小田宮ら¹²⁾は、筋収縮の速さ、強さに関する能力に走幅跳を抽出しているが、今回の

Table 4 Correlation coefficients between individual test parameters in male and female students

Parameters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Standing height	1.00	.59	.34	.48	.11	.21	.28	.40	.08	.03	-.06	.20	.26	.14	-.04	-.05
2 Body weight	.46	1.00	.75	.43	.10	.21	.27	.46	.04	-.05	-.17	.18	.08	.28	-.10	.02
3 Chest girth	.23	.79	1.00	.29	-.03	.17	.20	.31	.06	.04	-.17	.13	.02	.13	-.16	.08
4 Sitting height	.58	.40	.11	1.00	.11	.12	.17	.25	.03	.15	.03	.13	.10	.11	.01	-.01
5 Side step	.18	.00	.02	-.10	1.00	.28	.22	.21	-.10	-.05	.09	.30	.35	.22	.15	-.37
6 Vertical jump	.26	.28	.35	.01	.25	1.00	.19	.27	.02	-.05	.06	.36	.45	.37	.14	-.27
7 Back strength	.11	.38	.47	.02	.14	.32	1.00	.47	.09	.16	.07	.56	.26	.23	.21	-.22
8 Grips strength	.26	.46	.50	.04	.12	.39	.55	1.00	.08	.24	-.01	.58	.25	.48	.17	-.13
9 Trunk flexion	.16	.01	.07	-.02	.21	.07	.05	.10	1.00	.37	.09	.42	.09	.01	.07	.05
10 Trunk flexion	-.08	-.05	.05	-.12	.18	.19	.12	.16	.33	1.00	.23	.49	-.02	.07	.19	.06
11 Step test	-.11	-.09	-.01	-.05	-.02	.06	.03	-.10	-.15	.00	1.00	.34	.09	-.04	.09	-.24
12 50 M dash	.20	.20	.36	-.09	.45	.51	.60	.57	.47	.57	.18	1.00	.34	.33	.29	-.22
13 Broad jump	.28	.00	.06	.05	.36	.38	.29	.29	.13	.05	.23	.49	1.00	.46	.21	-.38
14 Handball throw	.25	.34	.39	.04	.26	.38	.52	.53	.22	.23	.16	.63	.59	1.00	.18	-.25
15 Chinning	-.19	-.16	.08	-.23	.13	.26	.26	.33	.17	.29	.12	.47	.35	.32	1.00	-.20
16 Distance running	-.03	.28	.11	.05	-.13	-.05	.06	.06	-.03	-.08	-.17	-.16	-.29	-.07	-.25	1.00

Correlation coefficients are given with 120 male students at left and 147 female students at right. A correlation of 0.20 in male and that of 0.16 in female students needed to reach significance at 5% level.

Table 5 Results of factor analysis due to Normal Varimax method on anthropometric measurements

Parameters	Male students (N=120)					Female students (N=147)				
	Factor loadings					Factor loadings				
	I	II	III	IV	Comm.	I	II	III	IV	Comm.
Standing height	.197	.144	.095	.834	.765	.179	.686	.043	-.045	.507
Body weight	.743	-.102	-.346	.462	.896	.072	.890	-.018	.331	.908
Chest girth	.782	-.012	-.203	.127	.670	-.061	.647	.042	.317	.524
Sitting height	.066	-.094	-.072	.643	.432	.071	.560	.083	-.142	.346
Side step	.098	.363	.283	.084	.228	.540	.078	-.020	-.119	.312
Vertical jump	.457	.206	.254	.085	.323	.540	.168	.033	.098	.331
Back strength	.686	.113	.135	-.060	.506	.367	.268	.341	.066	.328
Grips strength	.707	.178	.091	.040	.541	.387	.403	.385	.313	.559
Trunk extension	.032	.619	-.029	.084	.392	-.058	.045	.468	-.018	.225
Trunk flexion	.116	.602	.006	-.197	.415	-.080	.028	.685	-.075	.481
Step test	.041	-.110	.333	-.117	.138	.164	-.102	.280	-.379	.259
50 M dash	.582	.732	.344	.074	.998	.476	.155	.835	.010	.949
Broad jump	.267	.151	.774	.174	.723	.678	.084	.042	.014	.468
Handball throw	.606	.249	.407	.088	.603	.553	.112	.113	.381	.476
Chinning	.252	.276	.380	-.362	.415	.307	-.132	.242	-.020	.171
Distance running	.129	-.109	-.413	.036	.200	-.588	.034	.033	.202	.389
Contribution (%)	50.9	25.8	13.5	9.8	100	49.9	26.3	17.3	6.5	100

測定において共通した資料を得ることができなかった。したがって、この因子は解釈不能とした。第4因子では、身長、座高に関する長育面にのみ高い。したがって、この因子は長育に関する因子と解釈した。

女子では、第1因子に反復横跳、垂直跳、走幅跳、ボール投が正の高い因子負荷量を示し、持久走では負の高い因子負荷量を示している。したがって、この因子は敏しょう性に関する因子と解釈されよう。第2因子では、形態に関する身長、体重、胸囲、座高に高い因子負荷量を示し、高い因子負荷量を示す体重に解釈のウェイトをおき、量育因子と解釈した。第3因子は、立体前屈、50 m 走にのみ高い因子負荷量を示し、男子の場合と同様に柔軟性に関する因子と解釈できよう。第4因子では、因子負荷量がいずれも低く、この因子は解釈するのが困難であった。

男女とも第1と第2因子によって全分散の75%以上説明されているが、男子ではパワー的能力、女子では、敏しょう性の能力が性差を示す因子であると考えられる。

以上のように、過去および現在のスポーツ活動の実施状況は、体格、機能、運動能力の様相に関連することが認められた。また、運動そのものを体力の向上に結びつける場合、運動の強さ、持続時間、頻度の条件がそうることによって達成できるという報告が多くみられるが^{59),60),61)}、運動歴の差異、運動実施頻度の差異、体力水準の差異および男女などを包括した本学の授業集団に対する基礎運動能力の構造は、男子では、筋肉量とパワー、柔軟性、女子では、敏しょう性、筋肉量、柔軟性が主に関与している点に注目すべきであろう。

ま と め

- 1) 1年生男子120名、女子147名に体格、機能、運動能力の測定およびスポーツ活動の実施状況について調査した。
- 2) 男女の体格、機能、運動能力は、同年齢の全国の大学生とほぼ同じ傾向を示したが、男子の体格ではやせの傾向であった。
- 3) 体格、機能を14年前と比較すると、体格、反復横跳、垂直跳が男女ともにすぐれ、背筋力、握力といった筋力面に劣る傾向であった。
- 4) 男女の体格、機能、運動能力はスポーツ活動の実施期間、頻度によってかなりの差異が認められた。
- 5) 体格、スポーツテストの因子構造は、男子では筋肉の質量、柔軟性、女子では敏しょう性、筋肉量、柔軟性によって構成されていると考えられた。

文 献

- 1) 青山昌三(1972)：大学生の体格、体力とその意識について、体育の科学，22，176-183。
- 2) 青山昌三，戸茆晴彦(1982)：大学生の正課体育における体力づくりとその効果，体育の科学，32，402-409。
- 3) Comrey, A. L 著，芝 祐順訳(1979)：因子分析入門，サイエンス。

- 4) 原 利一, 鳴川六司, 辻 忠, 松下桂子(1968): 本学学生の保健管理に関する研究, 第Ⅱ報, 体力的位置の考察について, 学報21, 103-109.
- 5) 猪飼道夫, 江橋慎四郎(1964): 体育の科学的基礎, 東洋館.
- 6) 石川 且, 広田公一(1975): 体力つくりと運動, 体含育の科学, 25, 8-15.
- 7) 文部省体育局(1976): 青少年の健康と体力, 22-24.
- 8) 文部省体育局(1981): 昭和55年度体力, 運動能力調査報告書.
- 9) 松浦義行(1968): 大学生男子のための一般運動能力テストの試案, 体育学研究, 13, 215-223.
- 10) Nagamine, S. and Suzuki, S. (1964): Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. Human. Biol., 26, 8-15.
- 11) 中嶋英昭, 永井信雄(1978): 女子学生の体力分析—運動経験, ローレル指数, 体育実技授業による体力変化について—, 体育学研究, 23, 229-239.
- 12) 小田宮章夫(1981): スポーツ活動経験による運動能力の発達の特性, 体育学研究, 26, 19-28.
- 13) 田中信雄, 千賀康利, 黛 誠, 辻田純三, 堀 清記(1980): 大学生の体格, 体型に及ぼす身体運動の影響, 体育学研究, 25, 215-232.
- 14) 辻 忠, 鳴川六司(1969): 新入生の体力に関する追跡研究, 評林, 5, 25-37.
- 15) 辻 忠, 前山 直(1981): 男子大学生の皮下脂肪厚と身体的特性について, 学報, 51, 67-74.
- 16) 八木 保(1969): 体格の発達に関する諸要因の分析, 学校保健研究, 12, 62-64.
- 17) 八木 保(1970): 体格及び体力の発育, 発達と身体運動—運動歴による大学生の体格及び体力の差異—体育学研究, 16, 25-33.